

fauna contained the larvae of Leuciscus leuciscus Linne of early and late development (from C2 to E) and larvae of Leuciscus idus Linne of C2 – D2 development. The dace was a dominating specie; the total number of fish larvae was low even in the flood plain of the anabranch– 650 species per 100 cu m. The authors calculated the Shannon index of species diversity and analysed the level of pollution by means of Wooddiviss index. The authors found out the pollution of the waters of the Lugovaya anabranch in the upper Ob in 2012. They highlight the relation between the species diversity of hydrobionts and water quality.

УДК: 597.553.2:597–14.087:597–16.

МОРФОЛОГИЯ И ПАРАЗИТОЛОГИЯ РЯПУШКИ ОЗЕРА СОБАЧЬЕГО (ПЛАТО ПУТОРАНА)

¹В. И. Романов, доктор биологических наук, профессор

²В. А. Заделёнов, кандидат биологических наук

¹Ю. С. Никулина, магистрант, ассистент

^{1,2}К. В. Поляева, аспирант, научный сотрудник

¹Национальный исследовательский

Томский государственный университет

²НИИ экологии рыбохозяйственных водоемов

E-mail: icht.nrtsu@yandex.ru

Ключевые слова: ряпушка, морфология, половой диморфизм, таксономический статус, паразитофауна

Реферат. Проведены исследования морфологических признаков ряпушки, обитающей в оз. Собачьем, в районе впадения р. Хоронен. Озеро относится к бассейну р. Пясины. Исследовались морфологические признаки, проведено сравнение пластических признаков самцов и самок на наличие полового диморфизма. Выявлены достоверные отличия между полами по шести пластическим признакам, у двух из которых – антеанальное и антевентральное расстояния – различия по критерию Стьюдента не превышают уровень значимости 0,01. Показано, что в этом водоеме обитает относительно мало позвоночная ряпушка (средняя величина – 56,57; пределы – 55–59), которая и по числу позвонков, и по числу чешуй в боковой линии отличается от проходной ряпушки бассейна р. Пясины. Различие по числу позвонков значительно превышает уровень подвидового различия по Э. Майру ($CD \geq 1,28$) и составляет 2,40. Кроме того, есть существенные отличия и по пластическим признакам, которые традиционно используются при диагностике европейской и сибирской ряпушек. По всем этим отличиям ряпушка оз. Собачьего стоит ближе к европейской, а ряпушка р. Пясины имеет типичные признаки, характерные для сибирской ряпушки. В результате исследования у ряпушки оз. Собачьего было обнаружено 9 видов эндопаразитов, относящихся к 5 систематическим классам. Анализ эндопаразитофауны ряпушки выявил высокую зараженность ее дифиллоботридами и протеоцефалидами. Впервые для ряпушки оз. Собачьего описано два вида паразитов (*Chloromyxum coregoni*, *Cystidicola farionis*). Численное преобладание паразитов, передающихся с организмами зоопланктона, говорит о преобладании в рационе ряпушки этих кормовых объектов. Видоспецифичность паразитов, их автогенность и зоогеографическая принадлежность указывают на то, что данный водоем испытывает малые антропогенные нагрузки. Наличие у ряпушки возбудителя чаечного дифиллоботриоза делает оз. Собачье очагом распространения этого заболевания.

Ихтиофауна водоемов субарктической зоны Средней Сибири, в состав которой входит и Таймырский полуостров, во многих отношениях является уникальной. Это обуславливается и географическим положением этого региона, и климатическими условиями среды, и разнообразием ландшафтов, и сложным генезисом фауны озер и рек, входящих в состав этой территории. Кроме

того, здесь еще сохранились отдельные участки, где не столь ярко проявляются «следы» интенсивного воздействия человека на природные комплексы, в том числе и гидроценозы. Хотя есть примеры, к сожалению, и альтернативного характера.

Труднодоступность Таймыра для исследователей в прошлом во многом явилась причиной того, что и сейчас он остается одним из наименее

изученных в гидробиологическом отношении районов страны. Слабо изучен и видовой состав рыб, особенно населяющих озера равнинной и горной (Путорана, Бырранга) территорий полуострова. До сих пор современная лимнология не располагает полными данными по ряду важнейших гидрологических и гидробиологических характеристик подавляющего большинства озер Таймыра, в том числе и некоторых крупных водоемов, особенно плато Путорана. Здесь надо отметить северо-западный сектор этой горной территории, где в истоках бассейна р. Пясины расположены такие крупные и достаточно глубокие озера, как Кета, Лама, Глубокое, Собачье и Накомьякен. По некоторым озерам имеются опубликованные данные, отражающие особенности биологии либо отдельных таксономических групп рыб (р. *Salvelinus*), либо отдельных видов, в частности, на оз. Собачьем исследовались фауна различных форм гольцов и некоторые сиговые рыбы [1–6 и др.].

Наиболее полно была исследована биология местной ряпушки [1, 4] – основного объекта промысла на этом водоеме. По совокупности отличий в морфологии крупных форм озерных ряпушек бассейна р. Пясины, исследованных в оз. Кета, Глубокое и Собачье, а также проходной ряпушки из р. Пясины были выделены три формы: озерные – *Coregonus sardinella norilensis*, *Coregonus sardinella norilensis natio keta* и проходная *Coregonus sardinella* *infr. pjasinae* [1, 7, 8]. Автор этих работ отмечала, что наибольшие отличия наблюдаются между проходной и озерными ряпушками, а не между исследованными озерными популяциями. Ряпушку из оз. Собачьего она отнесла к самым крупным представителям этого вида в Норильских озерах [1]. По ее данным, самые крупные ряпушки из данного водоема (просмотрены 149 рыб) имели длину по Смитту 314 мм, а массу тела 400 г.

Целью настоящей работы являлось изучение морфологически признаков собачинской ряпушки на предмет возможного присутствия у нее полового диморфизма, не исследованного ранее [1], и изучение эндопаразитофауны ряпушки, поскольку паразитофауна рыб оз. Собачьего исследована крайне недостаточно [9]. Кроме того, представлены данные, позволяющие по-новому оценить таксономический статус этой ряпушки.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Сборы материала по ряпушке и ее паразитофауне проходили на оз. Собачьем в 2014 г. с 17 июля

по 20 августа. Исследования рыб проводилось в районе кордона заповедника «Путоранский». Кордон расположен в буферной зоне недалеко от устья р. Хоронен. К числу наиболее массовых видов рыб здесь, по нашим наблюдениям, относятся ряпушка, валёк, сибирский хариус, несколько форм гольцов и налим. Остальные представители (сиг-пыжьян, чир и др.) встречались сравнительно редко.

Исследование морфологических признаков ряпушки проведено согласно общепринятым методикам [10]. Анализировались меристические и пластические признаки рыб. Всего было исследовано 30 самцов и 30 самок ряпушки. Для изучения были использованы ряпушки, имеющие неразвитые половые продукты, поскольку преднерестовые рыбы сравнительно легко диагностируются как самцы и самки. У самок брюшки становятся отвислыми, что влияет на такие морфологические признаки, как высота тела, антевентральное и вентроанальное расстояния. Последний признак используется при диагностике видового статуса европейской и сибирской ряпушек.

Статистическая обработка материала проводилась общепринятыми методами [11] в программе Microsoft Excel-10.

Материал для исследования эндопаразитофауны ряпушки был собран на оз. Собачьем в июле. Методом специального паразитологического анализа было изучено 23 экз. рыб возрастом от 7+ до 8+ лет с длиной тела по Смитту 222–268 (248±2) мм и массой тела 62–143 (105±5) г. Сбор, фиксацию и камеральную обработку паразитологических проб проводили по общепринятой методике [12]. Для видовой идентификации паразитов использовали определители [13].

Статистический анализ численности паразитов проводился с помощью программы Quantitative Parasitology [14].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Фауна сиговых рыб рода *Coregonus* в Норильских озерах достаточно разнообразна и насчитывает шесть видов – сибирская ряпушка, пелядь, сиг-пыжьян, чир, муксун и тугун. Для некоторых видов были описаны таксоны более низкого уровня (*morfa*, *natio*, *infraspecies*) [1, 15, 16].

К ряпушкам Евразии в настоящее время относятся два вида – европейская и сибирская ряпушки. Ареал европейской ряпушки – *C. albula* (L.)

это бассейны Северного, Балтийского, Баренцева и Белого морей [17]. В районе Печоры происходит перекрывание ее ареала с западной границей ареала сибирской ряпушки – *C. sardinella* Val., который продолжается далее на восток, захватывая и североамериканский континент. Был период, когда их рассматривали не выше ранга подвида. Имеющиеся определенные проблемы с точной диагностикой данных видов вызвали в свое время активную дискуссию по этому поводу [18–20]. Речь шла об основных диагностирующих критериях, предложенных Смиттом и поддержанных Л.С. Бергом [21]. Анализ эффективности этих критериев провел Ю.С. Решетников [20], он же обратил внимание на то, что хорошим *видоспецифическим* признаком может быть число позвонков, которое у европейской в среднем обычно меньше 58, а у сибирской больше 60. При этом и здесь хиатус мог отсутствовать.

Это обстоятельство и легло в основу нового подхода к диагностике ряпушек. Традиционные признаки, такие как относительная величина антедорсального расстояния (*aD*; у сибирской оно менее 42% от длины по Смитту) и величина вентроанального расстояния (*VA*) в процентах от *aD*, стали играть вспомогательную роль. При этом не было обращено внимание на тот факт, что и на территории Сибири уже были описаны озерные популяции ряпушек, имевших позвонков практически столько же, как и у европейской ряпушки, в частности, в оз. Маковском (в среднем – 56,09; басс. р. Енисей) [22]. Позднее [23] малопозвонковых ряпушек обнаружили в оз. Виви (в среднем – 54,7; басс. р. Нижней Тунгуски), бассейне р. Хатанги [24] и некоторых озерах плато Путорана [25].

Второе обстоятельство, на что было обращено наше внимание [25], это то, что озерные

ряпушки из водоемов плато Путорана, как и других районов Таймыра, имеют не только меньше позвонков, но и заметно меньшее число чешуй в боковой линии, чем полупроходные (проходные). Многопозвонковые ряпушки в водоемах полуострова Таймыр – это обычно полупроходные формы. Зоны совместного обитания этих ряпушек были обнаружены в бассейнах рек Хантайки, Пясины и Хатанги [24, 25]. Причем в отдельные периоды, обычно осенью, во время преднерестовых миграций полупроходной ряпушки, они могли встречаться вместе. Современная экологическая ситуация р. Норильской, оз. Пясино и истоков самой реки значительно усложнили этот процесс. Водоемами, в которых возможен контакт озерной и полупроходной форм ряпушек, на наш взгляд, являются оз. Мелкое, Лама и Глубокое. Стоит обратить внимание на то, что в отличие от ряпушек из оз. Собачье и Кета, ряпушка, из оз. Лама имеет несколько больше в среднем позвонков (табл. 1), в популяции встречаются рыбы с числом позвонков 60 и более. Например, в оз. Лама таких ряпушек оказалось 13 (24,5%), в оз. Кета – одна, а в оз. Собачьем их не было вообще. В водоемах плато Путорана эта ряпушка появляется, или способна появляться, в период преднерестовых миграций в основные нерестовые реки, о чем и упоминали исследователи бассейна р. Пясины [1, 15, 16]. В настоящее время полупроходная ряпушка в оз. Собачье и Кета, видимо, не проходит.

Ряпушка из оз. Собачьего, по нашим материалам, характеризуется следующими меристическими признаками: неветвистых лучей в спинном плавнике IV – V ($\bar{x}=4,02\pm 0,02$), ветвистых лучей в спинном плавнике 7–10 ($\bar{x}=8,67\pm 0,07$), ветвистых лучей в грудном плавнике 12–15 ($\bar{x}=13,73\pm 0,09$), ветвистых лучей в брюшном плав-

Таблица 1

Некоторые меристические признаки ряпушек из бассейна р. Пясины

Водоем, место лова	L.l.		Sp. br.		Vert.		n	Источник
	Lim	\bar{x}	Lim	\bar{x}	Lim	\bar{x}		
Озера Кета	70–88	78,70	–	–	56–60	57,73	44	[25]
Лама	76–88	81,30	45–55	47,90	58–63	58,96	53*	[25]
Собачье	–	79,87	–	48,08	–	–	52	[1]
Собачье	77–96	83,10	39–48	43,5	–	–	20	[4]
Собачье	74–87	79,48	45–54	48,83	55–59	56,57	60	Наши данные
Река Пясино (исток)	77–111	87,30	37–57	45,10	–	–	54	[4]
Река Пясино (?)	–	83,13	–	45,51	–	–	100	[1]
Пясинский залив	81–95	86,20	43–50	47,13	59–64	61,63	19	[25]

Примечание. L.l. – число чешуй в боковой линии; Sp. br. – число тычинок на первой жаберной дуге; Vert. – число позвонков без уростиля.

* Обозначенный объем собранного материала относится только к числу позвонков.

нике 9–11 ($\bar{x}=10,23\pm 0,06$), неветвистых лучей в анальном плавнике III – IV ($\bar{x}=3,98\pm 0,02$), ветвистых лучей в анальном плавнике 10–13 ($\bar{x}=11,62\pm 0,11$), жаберных тычинок на первой жаберной дуге 45–54 ($\bar{x}=48,83\pm 0,23$), чешуй в боковой линии 74–87 ($\bar{x}=79,48\pm 0,38$), позвонков 55–59 ($\bar{x}=56,58\pm 0,12$; $n=73$).

В табл. 1 приведены значения трех меристических признаков, из которых число позвонков играет важную роль при диагностике ряпушек. Здесь

можно отметить некоторые отличия по всем трем признакам, но наибольшие наблюдаются по числу чешуй в боковой линии и числу позвонков. Если сравнивать значения этих признаков у ряпушек из оз. Собачьего и Пясинского залива, то по двум из них (*L.l.*, *Vert.*) различия по критерию Стьюдента (t_{st}) достоверны на самом высоком уровне значимости ($P\leq 0,001$). Различие по числу позвонков значительно превышает уровень подвидового различия по Э. Майру ($CD\geq 1,28$) и составляет 2,40.

Таблица 2

Пластические признаки ряпушки из оз. Собачьего

Признаки	Самцы		t_{st}	Самки		Оба пола (60 экз.)				
	\bar{x}	$\pm m$		\bar{x}	$\pm m$	min	max	\bar{x}	$\pm m$	$\pm d$
<i>Sm</i> , мм	240,80	1,39	–	243,52	1,53	226	264	242,16	1,04	8,00
<i>Q</i> , г	163,50	0,93	–	167,07	0,99	153	180	165,28	0,71	5,50
<i>От длины по Смитту, %</i>										
<i>C</i>	18,41	0,11	–	18,59	0,13	17,0	20,2	18,50	0,08	0,64
<i>H</i>	16,49	0,17	–	16,47	0,19	14,7	18,8	16,48	0,13	0,98
<i>B</i>	9,25	0,10	–	9,16	0,11	7,8	10,5	9,21	0,07	0,57
<i>pA</i>	15,59	0,12	–	15,25	0,16	13,3	17,2	15,42	0,10	0,79
<i>h</i>	6,26	0,05	–	6,30	0,09	4,9	7,7	6,28	0,05	0,42
<i>aA</i>	67,91	0,18	2,74	68,62	0,19	65,9	70,9	68,26	0,14	1,06
<i>aV</i>	44,19	0,19	2,92	44,94	0,17	41,6	47,9	44,56	0,14	1,06
<i>aD</i>	41,57	0,13	2,54	42,05	0,13	40,0	44,2	41,81	0,10	0,77
<i>aP</i>	18,71	0,12	–	18,91	0,13	17,3	20,3	18,81	0,09	0,68
<i>PA</i>	50,84	0,25	2,09	51,52	0,21	48,5	54,7	51,18	0,17	1,30
<i>PV</i>	26,67	0,19	2,24	27,27	0,19	24,2	29,5	26,97	0,14	1,07
<i>VA</i>	24,78	0,19	–	24,94	0,19	22,2	27,4	24,86	0,13	1,03
<i>ID</i>	8,87	0,11	–	8,88	0,08	7,8	10,0	8,87	0,07	0,52
<i>hD</i>	13,92	0,14	–	14,20	0,16	12,2	16,0	14,06	0,11	0,84
<i>lA</i>	10,97	0,13	2,59	11,50	0,16	9,1	14,1	11,23	0,11	0,83
<i>hA</i>	9,71	0,11	–	9,80	0,15	8,5	11,6	9,75	0,09	0,72
<i>lP</i>	16,34	0,15	–	16,26	0,16	14,1	18,0	16,30	0,11	0,83
<i>lV</i>	15,28	0,16	–	15,29	0,15	13,7	17,2	15,28	0,11	0,84
<i>От длины головы, %</i>										
<i>aO</i>	24,41	0,29	–	24,40	0,31	21,3	29,2	24,40	0,21	1,62
<i>O</i>	24,92	0,24	–	24,76	0,26	21,3	27,3	24,84	0,18	1,36
<i>pO</i>	50,37	0,44	–	51,10	0,42	43,6	57,6	50,74	0,31	2,37
<i>bC</i>	39,10	0,37	–	38,43	0,38	32,7	44,0	38,76	0,27	2,06
<i>Ch₁</i>	45,55	0,53	–	45,87	0,54	39,4	53,5	45,71	0,37	2,90
<i>Ch₂</i>	60,70	0,48	–	60,73	0,55	55,1	68,9	60,71	0,36	2,81
<i>f</i>	22,36	0,28	–	21,49	0,34	18,4	26,7	21,92	0,22	1,74

Примечание. *Sm* – длина по Смитту; *Q* – масса тела; *C* – длина головы; *H* – наибольшая высота тела; *B* – наибольшая толщина тела; *pA* – длина хвостового стебля; *h* – наименьшая высота тела; *aA* – антеанальное расстояние; *aV* – антевентральное расстояние; *aD* – антедорзальное расстояние; *aP* – антепектральное расстояние; *PA* – пектроанальное расстояние; *PV* – пектровентральное расстояние; *VA* – вентроанальное расстояние; *ID* – длина спинного плавника; *hD* – высота спинного плавника; *lA* – длина анального плавника; *hA* – высота анального плавника; *lP* – длина грудного плавника; *lV* – длина брюшного плавника; *aO* – длина рыла; *O* – диаметр глаза; *pO* – заглазничное расстояние; *bC* – толщина головы; *Ch₁* – высота головы на уровне глаза; *Ch₂* – высота головы на уровне затылка; *f* – ширина лба. Жирным выделены показатели t_{st} – критерия на уровне значимости ($P\leq 0,01$).

Таблица 3

Значения некоторых индексов пластических признаков, используемых в диагностике европейской и сибирской ряпушек

Водоем	Sm, мм	aD, %Sm		VA, %aD		n
		Lim	\bar{x}	Lim	\bar{x}	
Озера Томмот	167,0	41,0–45,2	42,97	51,6–64,7	58,39	49
Лама	243,5	39,5–45,0	42,51	51,0–66,1	59,25	30
Собачье	242,2	40,0–44,2	41,81	53,7–64,2	59,48	60
Пясинский залив	245,1	37,5–41,5	39,53	63,7–74,9	68,66	19

Таблица 4

Показатели зараженности эндопаразитами ряпушки оз. Собачьего (2015 г.)

Класс, вид паразита	ЭИ, %	ДИ (95%)	ИИ, экз.	ДИ (95%)	ИО, экз.	ДИ (95%)
Мyxosporidia						
<i>Chloromyxum coregoni</i>	30,4	14,5–52,2	–	–	–	–
<i>Hennequya zschokkei</i>	17,4	6,1–38,8	1,5	1,0–2,0	0,26	0,04–0,65
Cestoda						
<i>Diphyllobothrium dendriticum</i>	95,7	73,7–99,7	7,9	4,6–19,3	7,61	4,43–18,39
<i>D. ditremum</i>	95,7	78,7–99,7	18,9	10,5–39,1	18,04	9,96–37,09
<i>Proteocephalus longicollis</i>	87,0	67,6–96,3	76,4	55,3–123,0	66,43	45,7–106,4
Acanthocephalus						
<i>Echinorhynchus truttae</i>	4,3	0,2–21,2	1,0	–	0,04	0,0–0,13
Trematoda						
<i>Crepidostomum metoecus</i>	4,3	0,23–21,2	3,0	–	0,13	0,0–0,39
Nematoda						
<i>Cystidicola farionis</i>	21,7	8,9–43,3	1,4	1,0–1,6	0,30	0,09–0,57
<i>Philonema</i> sp.	47,8	38,8–78,7	98,4	4,8–459,6	47,04	2,4–221,5

Примечания: ЭИ – экстенсивность инвазии (процент хозяев, зараженных конкретным видом паразитов); ИИ – интенсивность инвазии (среднеарифметический показатель числа паразитов, приходящихся на одну зараженную особь хозяина); ИО – индекс обилия (средняя численность определенного вида паразитов у всех особей хозяина, включая незараженных); ДИ (95%) – доверительный интервал.

Оценка полового диморфизма у ряпушек оз. Собачьего (табл. 2) выявила некоторые отличия по шести пластическим признакам. У самцов достоверно меньше антеанальное, антевентральное, антедорзальное, пектроанальное и пектровентральное расстояния, а также длина анального плавника. В индексах, характеризующих пропорции головы, различий не выявлено, единственный признак, который оказался близок ($t_{st} = 1,97$) к показателю статистического различия ($P \leq 0,05$; $t_{st} = 2,00$), это несколько большая ширина лба у самцов, чем у самок.

Классические пластические признаки, принятые в диагностике европейской и сибирской ряпушек, также показали существенные отличия озерных форм от полупроходных, отловленных в Пясинском заливе (табл. 3), особенно по отношению VA в процентах от aD (CD=1,63). По антедорзальному расстоянию в процентах от длины по Смитту также отмечено высокое значение показателя подвидового различия (CD=1,24)

по Э. Майру. Дополнительные данные по ряпушке из оз. Томмот можно найти в публикации В.И. Романова [24].

В результате исследования у ряпушки оз. Собачьего было обнаружено 9 видов эндопаразитов, относящихся к 5 систематическим классам: *Chloromyxum coregoni* (Bauer, 1948), *Hennequya zschokkei* (Gurley, 1984), *Diphyllobothrium dendriticum* (Nitzsch, 1824), *D. ditremum* (Creplin, 1825), *Proteocephalus longicollis* (Zeder, 1800), *Echinorhynchus truttae* (Schränk, 1788), *Crepidostomum metoecus* (Braun, 1900), *Cystidicola farionis* Fischer, 1798 и *Philonema* sp. (табл. 4). Наибольшим количеством видов представлены цестоды (3 вида), нематоды (2 вида) и миксоспоридии (2 вида), скребней и трематод – по одному виду.

Два вида паразитов – миксоспоридия *Chloromyxum coregoni*, локализуемая в желчи, и нематода *Cystidicola farionis* описаны для ряпушки оз. Собачьего впервые и не упоминаются

в публикациях авторов, проводивших здесь исследования ранее [9].

Дифиллоботрииды имеют высокие показатели экстенсивности инвазии – 95,7%. В 2002–2004 гг. показатели зараженности ряпушки были ниже и составляли: ЭИ=73,5, ИО=4,3 экз. у *D. dendriticum*; ЭИ=91,6, ИО=8,7 экз. у *D. ditremum* [9]. Такой рост зараженности может быть связан с увеличением популяции рыбоядных птиц, биомассы зоопланктона либо с антропогенным влиянием. Цисты с дифиллоботриидами располагались на кишечнике, желудке и пилорических придатках. Кроме того, чаечный лентец встречался нецистированным на поверхности печени и пилорических придатков.

Цестода *P. longicollis*, локализуемая в кишечнике, встречается с экстенсивностью 87% и является доминирующим по численности видом в эндопаразитофауне ряпушки, его интенсивность инвазии составляет 76 экз. паразитов на одного зараженного хозяина. Показатель средней интенсивности инвазии, не зависящий от наличия в выборке сильнозараженных хозяев, также высокий – 69 экз. (доверительный интервал с вероятностью 95% лежит в пределах от 46 до 96 экз.).

Единственным представителем скребней является обнаруженный единично в кишечнике *E. truttae*. Поэтому показатели зараженности им невысоки: ЭИ=4%, ИИ=3 экз. В желчном пузыре одной из изученных ряпушек были обнаружены три особи трематоды *Crepidostomum farionis*, одна из которых была неполовозрелой. Показатели зараженности этим видом близки к показателям *E. truttae*.

Нематода *Cystidicola farionis*, локализуемая в плавательном пузыре, имеет экстенсивность инвазии 21,7% при невысокой интенсивности в 1 экз. *Philonema* sp. обладает довольно высокими показателями экстенсивности – 47,8% и интенсивности инвазии – 98 экз. Однако такой показатель интенсивности инвазии обусловлен высокой численностью паразитов лишь в одном хозяине, поэтому средняя интенсивность зараженности гораздо ниже – 5 экз., что уступает аналогичному показателю *P. longicollis*.

В эндопаразитофауне ряпушки сибирской оз. Собачье преобладают виды со сложным жизненным циклом (7 видов из 9), заражение которыми происходит через потребление рыбами объектов питания. Среди них доминируют паразиты, чьими первыми промежуточными хозяевами являются организмы зоопланктона – это наиболее численно обильные виды *P. longicol-*

lis, *Philonema* sp., *D. dendriticum* и *D. ditremum*. Промежуточными хозяевами реже встречающихся видов (*Cystidicola farionis*, *Crepidostomum farionis*, *E. truttae*) являются организмы зообентоса – различные виды бокоплавов и личинки поденок. Практически все обнаруженные виды эндопаразитов автогенны, т.е. достигают половой зрелости в рыбах, и ряпушка является их дефинитивным хозяином. Исключение составляют цестоды рода *Diphyllobothrium*, которые заканчивают свой цикл в кишечнике рыбоядных птиц.

Семь видов паразитов относятся к арктическому пресноводному фаунистическому комплексу, еще два (*Crepidostomum farionis*, *E. truttae*) – к бореальному предгорному. Преобладание видов арктического пресноводного комплекса, отсутствие представителей бореального равнинного комплекса, а также наличие пиявки *Acanthobdella peledina* (которая не описывается в данной статье, так как относится к эктопаразитам, но встречается у ряпушки оз. Собачье) позволяет отнести исследуемое озеро к олиготрофным ортокладиновым озерам, наиболее близким к исходному типу всех озер по классификации, предложенной А.Н. Румянцевым [26]. Для уверенного утверждения необходимо более широкое исследование паразитофауны рыб оз. Собачье.

На основании полученного материала можно сделать вывод, что ряпушка оз. Собачье является эврифагом, однако большое значение в ее питании играет зоопланктон, что согласуется с проводившимися ранее исследованиями питания сигающих рыб Норильских озер [27]. Отсутствие в мышечных тканях ряпушки цестод рода *Triaenophorus* говорит об отсутствии или же низкой численности в водоеме щуки, их конечного хозяина. Оз. Собачье является очагом распространения дифиллоботриоза, вызываемого чаечным лентецом.

ВЫВОДЫ

1. Проведенные исследования основных диагностических признаков ряпушек позволяют считать, что структура этих рыб в водоемах Таймыра, включая и плато Путорана, неоднородна. В бассейне р. Пясины оказались частично симпатричны рыбы, статус которых не ясен, однако некоторые из них вполне могут быть отнесены к *C. albula*, а другие к *C. sardinella*. Данные по ряпушке из оз. Собачье это наглядно показывают: она может быть отнесена к европейской, в то

- время как полупроходная пясинская ряпушка имеет основные меристические признаки, свойственные сибирской ряпушке. Помощь в оценке статусов этих ряпушек могло бы оказать проведение анализа методами молекулярной генетики.
2. В результате исследования у ряпушки оз. Собачье было выявлено 9 видов эндопаразитов, относящихся к 5 систематическим классам. Обнаружены два вида паразитов – микроспоридия *Chloromyxum coregoni*, локализуемая в желчи, и нематода *Cystidicola farionis*, ранее здесь у нее не отмеченные.
 3. Состав эндопаразитофауны и количественные показатели зараженности ряпушки говорят о том, что она является эврифагом, однако большое значение в ее питании имеет зоопланктон, а водоем испытывает малые антропогенные нагрузки. Оз. Собачье является очагом распространения дифиллоботриоза, вызываемого чаечным лентецом.
- Авторы выражают признательность руководству и сотрудникам ФГБУ «Объединенная дирекция заповедников Таймыра» за помощь в организации исследований и в сборе материалов на оз. Собачьем.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ольшанская О. Л. Ряпушка системы реки Пясины // Тр. Краснояр. отд-ния СибНИИРХ. – 1967. – Т. 9. – С. 94–213.
2. Красикова В. А. Материалы по биологии сига-валька (*Coregonus cylindraceus* (Pallas et Pennant)) из Норильской озерно-речной системы // Вопр. ихтиологии. – 1968. – Т. 8, вып. 2. – С. 377–380.
3. Павлов С. Д., Савваитова К. А., Максимов В. А. О взаимоотношениях симпатрических группировок арктических гольцов в озере Собачье (Норило-Пясинская водная система) // Систематика, биология и биотехника разведения лососевых рыб: материалы Пятого Всерос. совещ. – СПб., 1994. – С. 148–151.
4. Максимов С. В., Савваитова К. А., Пичугин М. Ю. Сибирская ряпушка *Coregonus sardinella* из водоемов Норило-Пясинской водной системы // Вопр. ихтиологии. – 1995. – Т. 35, вып. 4. – С. 445–454.
5. Разнообразие рыб Таймыра: Систематика, экология, структура видов как основа биоразнообразия в высоких широтах, современное состояние в условиях антропогенного воздействия / Д. С. Павлов, К. А. Савваитова, М. А. Груздева [и др.]. – М.: Наука, 1999. – 207 с.
6. К биоразнообразию гольцов больших Норильских озер: голец-пучеглазка оз. Собачье / В. А. Заделёнов, Е. Н. Шадрин, В. В. Матасов, В. И. Романов // Современное состояние водных биоресурсов: материалы 3-й Междунар. конф. – Новосибирск, 2014. – С. 46–50.
7. Ольшанская О. Л. Ряпушка бассейна реки Пясины // Тр. Сиб. отд-ния ГосНИОРХ. – Красноярск, 1964. – Т. 8. – С. 157–159.
8. Ольшанская О. Л. Обзор ихтиофауны бассейна реки Пясины // Вопр. ихтиологии. – 1965. – Т. 5, вып. 2. – С. 262–278.
9. Рудковский А. И., Бочарова Т. А. Инвазии промысловых рыб озера Собачье на юге Таймыра // Ихтиологические исследования на внутренних водоемах. – Саранск, 2007. – С. 131–133.
10. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищепромиздат, 1966. – 376 с.
11. Лакин Г. Ф. Биометрия: учеб. пособие для биол. спец. вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1980. – 293 с.
12. Быховская-Павловская И. Е. Паразиты рыб: руководство по изучению. – Л.: Наука, 1985. – 121 с.
13. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 1: Паразитические простейшие. – Л.: Наука, 1984. – 431 с.; Т. 2: Паразитические многоклеточные (1-я часть). – Л.: Наука, 1985. – 425 с.; Т. 3: Паразитические многоклеточные (2-я часть). – Л.: Наука, 1987. – 583 с.
14. Rozsa L., Reiczigel J., Majoros G. Quantifying parasites in samples of hosts // J. of Parasitology. – 2000. – Vol. 86. – P. 228–232.
15. Остроумов Н. А. Рыбы и рыбный промысел р. Пясины // Тр. Поляр. комис. – 1937. – Вып. 30. – С. 3–115.
16. Логашев М. В. Озеро Мелкое и его рыбохозяйственное использование // Тр. Ин-та поляр. земледелия, животноводства и промысл. хоз-ва. Сер. Промысл. хоз-во. – 1940. – Вып. 11. – С. 7–72.
17. Атлас пресноводных рыб России / под ред. Ю. С. Решетникова. – М.: Наука, 2002. – Т. 1. – 379 с.
18. Дрягин П. А., Пирожников П. Л., Покровский В. В. Полиморфизм сиговых рыб (Coregoninae) и его биологическое и рыбохозяйственное значение // Вопр. ихтиологии. – 1969. – Т. 9, вып. 1. – С. 14–25.

19. Пирожников П.Л., Дрягин П.А., Покровский В.В. О таксономическом ранге и филогении сиговых (Coregonidae, Pisces) // Изв. ГосНИОРХ. – 1975. – Т. 104. – С. 5–17.
 20. Решетников Ю.С. Экология и систематика сиговых рыб. – М.: Наука, 1980. – 301 с.
 21. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948. – Ч. 1. – 466 с.
 22. Мальков В.А. К биологии сибирской ряпушки *Coregonus sardinella* Val. оз. Маковского (бассейн реки Турухан) // Вопр. биологии. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1977. – С. 48–51.
 23. Сиделев Г.Н. Ихтиофауна крупных озер // Озера северо-запада Сибирской платформы. – Новосибирск: Наука, 1981. – С. 151–171.
 24. Романов В.И. Морфо-экологическая характеристика ряпушки из озера Томмот (бассейн р. Хатанги) и некоторые дискуссионные вопросы систематики евразийских ряпушек // Сиб. экол. журн. – 2000. – Т. 7, № 3. – С. 293–304.
 25. Романов В.И. Ихтиофауна плато Путорана // Фауна позвоночных животных плато Путорана. – М., 2004. – С. 29–89.
 26. Румянцев Е.А. Концепция паразитологической типизации озер // Паразитология. – 2000. – Т. 34, № 1. – С. 42–48.
 27. Вершинин Н.В., Сычева А.В. Пищевые взаимоотношения рыб Норильской озерно-речной системы // Рыбное хозяйство Восточной Сибири. – Красноярск, 1964. – С. 185–199.
1. Ol'shanskaya O.L. *Ryapushka sistemy reki Pyasiny* [Tr. Krasnoyarsk. otd. SibNIIRKh], no. 9 (1967): 94–213.
 2. Krasikova, V.A. *Materialy po biologii siga-val'ka (Coregonus cylindraceus (Pallas et Pennant)) iz Noril'skoy ozerno-rechnoy sistemy* [Vopr. Ikhtiologii], no. 2 (8) (1968): 377–380.
 3. Pavlov S.D., Savvaitova K.A., Maksimov V.A. *O vzaimootnosheniyakh simpatricheskikh gruppirovok arkticheskikh gol'tsov v ozere Sobach'e (Norilo-Pyasinskaya vodnaya sistema)* [Materialy Pyatogo Vseross. Soveshch], Sankt-Peterburg, 1994: 148–151.
 4. Maksimov S.V., Savvaitova K.A., Pichugin M. Yu. *Sibirskaya ryapushka Coregonus sardinella iz vodoemov Norilo-Pyasinskoy vodnoy sistemy* [Vopr. Ikhtiologii], no. 4 (35) (1995): 445–454.
 5. Pavlov D.S., Savvaitova K.A., Gruzdeva M.A. [i dr.]. *Raznoobrazie ryb Taymyra: Sistematika, ekologiya, struktura vidov kak osnova bioraznoobraziya v vysokikh shirotakh, sovremennoe sostoyanie v usloviyakh antropogennogo vozdeystviya*. Moscow: Nauka, 1999. 207 p.
 6. Zadelenov V.A., Shadrin E.N., Matasov V.V., Romanov V.I. *K biorazno-obraziyu gol'tsov bol'shikh Noril'skikh ozer: golets-pucheglazka oz. Sobach'ego* [Materialy 3-y mezhdunarodnoy konferentsii], Novosibirsk, 2014: 46–50.
 7. Ol'shanskaya O.L. *Ryapushka basseyna reki Pyasiny* [Tr. Sib. otd. GosNIORKh], no. 8 (1964): 157–159.
 8. Ol'shanskaya O.L. *Obzor ikhtiofauny basseyna reki Pyasiny* [Vopr. ikh-tiologii], no. 2 (50) (1965): 262–278.
 9. Rudkovskiy A.I., Bocharova T.A. *Invazii promyslovykh ryb ozera Sobach'e na yuge Taymyra* [Ikhtiologicheskie issledovaniya na vnutrennikh vodoemakh], Saransk, 2007: 131–133.
 10. Pravdin I.F. *Rukovodstvo po izucheniyu ryb*. Moscow: Pishchepromizdat, 1966. 376 p.
 11. Lakin G.F. *Biometriya*. Moscow: Vysshaya shkola, 1980. 293 p.
 12. Bykhovskaya-Pavlovskaya I.E. *Parazity ryb: rukovodstvo po izucheniyu*. Leningrad: Nauka, 1985. 121 p.
 13. *Opredelitel' parazitov presnovodnykh ryb fauny SSSR*. V. 1: *Paraziticheskie prosteyshie*. Leningrad: Nauka, 1984. 431 p.; V. 2: *Paraziticheskie mnogokletchnye (1-ya chast')*. Leningrad: Nauka, 1985. 425 p.; V. 3: *Paraziticheskie mnogokletchnye (2-ya chast')*. Leningrad: Nauka, 1987. 583 p.
 14. Rozsa L., Reiczigel J., Majoros G. Quantifying parasites in samples of hosts. *J. of Parasitology*, Vol. 86 (2000): 228–232.
 15. Ostroumov N.A. *Ryby i rybnyy promysel r. Pyasiny* [Tr. Polyar. komis.], no. 30 (1937): 3–115.
 16. Logashev M.V. *Ozero Melkoe i ego rybokhozyaystvennoe ispol'zovanie* [Tr. In-t polyarn. zemled., zhivotnovodstva i promysl. khoz-va. Ser. Promysl. voe khoz-vo], no. 11 (1940): 7–72.
 17. Reshetnikov Yu.S. *Atlas presnovodnykh ryb Rossii*. V.1. Moscow: Nauka, 2002. 379 p.
 18. Dryagin P.A., Pirozhnikov P.L., Pokrovskiy V.V. *Polimorfizm sigovykh ryb (Coregoninae) i ego biologicheskoe i rybokhozyaystvennoe znachenie* [Vopr. Ikhtiologii], no. 1 (9) (1969): 14–25.

19. Pirozhnikov P.L., Dryagin P.A., Pokrovskiy V.V. *O taksonomicheskom range i filogenii sigovykh (Coregonidae, Pisces)* [Izv. GosNIORKh], no. 104 (1975): 5–17.
20. Reshetnikov Yu.S. *Ekologiya i sistematika sigovykh ryb*. Moscow: Nauka, 1980. 301p.
21. Berg L.S. *Ryby presnykh vod SSSR i sopredel'nykh stran*. V. 1. Moscow; Leningrad: Izd-vo AN SSSR, 1948. 466 p.
22. Mal'kov V.A. *K biologii sibirskoy ryapushki Coregonus sardinella Val. oz. Makovskogo (basseyn reki Turukhan)* [Vopr. Biologii], 1977. pp. 48–51.
23. Sidelev G.N. *Ikhtiofauna krupnykh ozer* [Ozera severo-zapada Sibirskoy platform]. Novosibirsk: Nauka, 1981. 151–171 p.
24. Romanov V.I. *Morfo-ekologicheskaya kharakteristika ryapushki iz ozera Tommot (basseyn r. Khatangi) i nekotorye diskussionnye voprosy sistematiki evraziyskikh ryapushek* [Sibirskiy ekolog. Zhurn], no. 3 (7) (2000): 293–304.
25. Romanov V.I. *Ikhtiofauna plato Putorana* [Fauna pozvonochnykh zhivotnykh plato Putorana]. Moscow, 2004. 29–89 p.
26. Rumyantsev E.A. *Kontsepsiya parazitologicheskoy tipizatsii ozer* [Parazitologiya], no. 1 (34) (2000): 42–48.
27. Vershinin N.V., Sycheva A.V. *Pishchevye vzaimootnosheniya ryb Noril'skoy ozerno-rechnoy sistemy* [Rybnoe khozyaystvo Vostochnoy Sibiri], Krasnoyarsk, 1964. 185–199 p.

**MORPHOLOGY AND PARASITOLOGY
OF THE SOBACHYE LAKE COREGONUS ALBULA L. (PLATEAU PUTORANA)**

Romanov V.I., Zadelenov V.A., Nikulina Iu.S., Poliaeva K.V.

Key words: Coregonus albula L., morphology, sexual dimorphism, taxon status, parasitic fauna

Abstract. The paper explore morphological parameters of *Coregonus albula* L. in the Sobachye lake of the Khoronen river. The lake belongs to the basin of the Pyasina river. The authors explored morphological parameters, compared plasticity of males and females on the sexual dimorphism. The experiment highlights the differences between females and males on 6 plasticity parameters; two of them are considered to be the distance from end of snout to the insertion of the anal fin and anteventral space and the Student index does not exceed 0.01. The small *Coregonus albula* L. (average length is 56.57; the limits are 55–59) mostly inhabits this basin; this *Coregonus albula* L. differs from anadromous *Coregonus albula* L. of the Pyasina basin in the number of sponydlus and pieces of fish scale. The difference on the number of sponydlus exceeds significantly the level of subspecific diversity (acc. to E. Mayr $CD \geq 1,28$) and it is 2.40. There are significant differences on plasticity parameters observed. They are generally used in diagnostics of European and Siberian *Coregonus albula* L. According to all the parameters mentioned above, the *Coregonus albula* L. of the Sobachye lake has common features with the European *Coregonus albula* L. whereas *Coregonus albula* L. of the Pyasina river has common features with the Siberian *Coregonus albula* L. The authors observed 9 species of entozoic parasites in the *Coregonus albula* L. of the Sobachye lake that are referred to 5 systematic classes. The analysis of entozoic parasite fauna demonstrates its high pollution vaused by tapeworms and proteocephalidea. For the first time, two types of parasites (*Chloromyxum coregoni*, *Cystidicola farionis*) are explored and described for the Sobachye lake. The number of parasites which are zooplankton-borne speaks about these objects' domination in the feed ration of *Coregonus albula* L. Species-specificity of parasites, their autogenity and zoogeographical location points out that this basin is under slight anthropogenic burden. *Coregonus albula* L. has the causative agent of the gull-tapeworm disease that makes the Sobachye lake the hotspot of the disease.